

HYBRID TYPE WORKING VEHICLE

Publication number: JP2000226183

Publication date: 2000-08-15

Inventor: MURAKAMI NOBUAKI; ITO KOICHIRO

Applicant: KOMATSU MFG CO LTD

Classification:

- international: **B60K6/00; B60K8/00; B60L11/12; B66C13/00; E02F9/00; E02F9/20; F02D29/04; F15B11/00; H02J7/00; B60K6/00; B60K8/00; B60L11/02; B66C13/00; E02F9/00; E02F9/20; F02D29/04; F15B11/00; H02J7/00; (IPC1-7): B66C13/00; B60K6/00; B60K8/00; B60L11/12; E02F9/00; E02F9/20; F02D29/04; F15B11/00; H02J7/00**

- european:

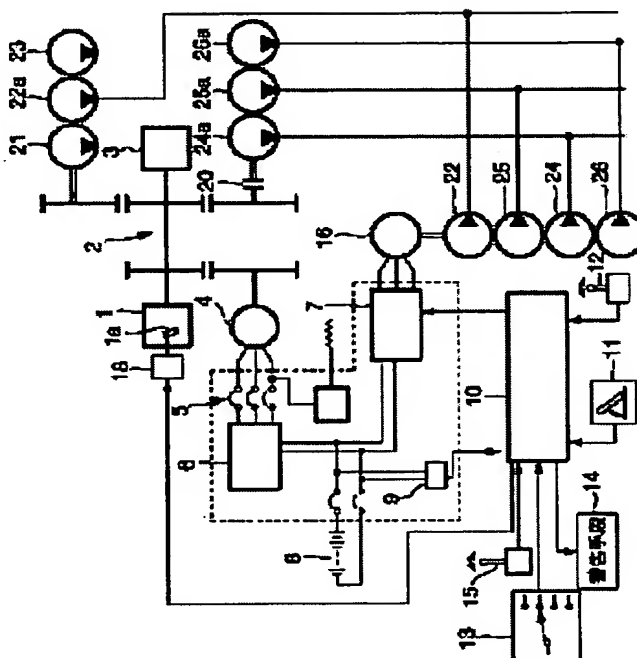
Application number: JP19990027502 19990204

Priority number(s): JP19990027502 19990204

Report a data error here

Abstract of JP2000226183

PROBLEM TO BE SOLVED: To sufficiently reduce noise according to ambient environments by making it possible to select a noise level during working and switching battery driving, engine driving or engine speed when driving an engine based on a working machine driving mode according to the selected noise level. **SOLUTION:** An engine 1 drives various kinds of pumps 21 to 26a for working machine and a generator 4. The generator 4 charges a battery 8 via a battery charger 6. An electric motor 16 rotated and driven by an inverter 7 drives hydraulic pumps 22 to 26 for various kinds of works. A noise level switching means 13 constituted of a changeover switch outputs each mode signal of a working machine driving mode to a controller 10 and selects and switches driving of a working machine to any one of a battery driving mode, an idle driving mode in which the engine 1 of an arbitrary engine speed is assisted by the battery 8 and is driven and an engine driving mode.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号	
特開2000-226183	
(P2000-226183A)	
(43) 公開日	平成12年8月15日 (2000. 8. 15)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	フーノート (参考)
B 66 C 13/00		B 66 C 13/00	A
B 60 K 6/00		B 60 L 11/12	C
8/00		E 02 F 9/00	N
B 60 L 11/12		9/20	G
E 02 F 9/00		F 02 D 29/04	

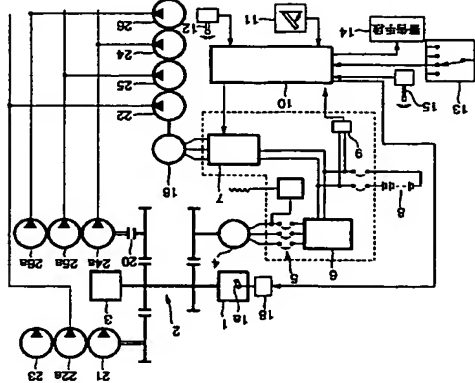
審査請求 未請求 願項の枚数 7 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-27502	(71) 出願人	000001238 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂二丁目3番6号
(22) 出願日	平成11年2月4日 (1999. 2. 4)	(72) 発明者	村上 裕章 神奈川県川崎市川崎区中瀬3-20-1 株 式会社小松製作所建設研究所内
		(72) 発明者	伊藤 光一郎 神奈川県川崎市川崎区中瀬3-20-1 株 式会社小松製作所建設研究所内

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド式作業車

(57) 【要約】
【課題】 騒音を十分に低減できる作業車両を提供する。

【解決手段】 エンジン1と、エンジン1の回転動力により駆動される作業機用油圧ポンプと、作業機用油圧ポンプからの吐出油により駆動される作業機を備えた作業車両において、エンジン1に連結した発電機4と、発電機4の出力交流電圧を直流電圧に変換するパワテリチャージャ6と、変換された直流電圧のラインに接続されたバッテリー8と、直流電圧ラインに接続され、この直流電圧をモータ駆動装置に変換するモータ駆動装置と、モータ駆動装置により回転駆動され、作業機用油圧ポンプを駆動する電動モータ16と、騒音レベルに合わせた作業機駆動モードを切り替える騒音レベル切替手段13と、騒音レベル切替手段13からのモード信号に基づいて、バッテリー駆動又はエンジン駆動に切り替え、あるいはエンジン回転数を切り替えて、作業機用油圧ポンプの電動モードを制御するコントローラ10とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン(1)と、エンジン(1)の回転動力により駆動される作業機用油圧ポンプと、作業機用油圧ポンプからの吐出油により駆動される作業機を備えた作業車両において、

エンジン(1)に連結した発電機(4)と、
発電機(4)の出力した交流電圧を直流電圧に変換して出力するパワテリチャージャ(6)と、
パワテリチャージャ(6)の直流電圧出力ラインに接続されたバッテリー(8)と、

バッテリーチャージャ(6)の直流電圧出力ラインに接続され、この直流電圧をモータ駆動装置に変換するモータ駆動装置(7)と、
モータ駆動装置(7)により回転駆動され、作業機用油圧ポンプを駆動する電動モータ(16)と、
騒音レベルに応じた作業機駆動モードを切り替える騒音レベル切替手段(13)と、

騒音レベル切替手段(13)からのモード信号に基づいて、バッテリー駆動又はエンジン駆動に切り替え、あるいはエンジン回転数を切り替えて、作業機用油圧ポンプの電動モードを制御するコントローラ(10)とを備えたことを特徴とするハイブリッド式作業車両。

【請求項2】 請求項1記載のハイブリッド式作業車両において、

騒音レベル切替手段(13)は、エンジン停止の状態でバッテリー(8)のみにより作業機用油圧ポンプを駆動するバッテリー駆動モード、エンジン(1)をローアイドルで回転させて作業機用油圧ポンプを駆動する第1アイドル駆動モード、及びエンジン(1)をローアイドルからハイアイドルの間の所定回転数で回転させて作業機用油圧ポンプを駆動する第2アイドル駆動モードの内の少なくとも1つを駆動する第2アイドル駆動モードとを切り替えるモード切替スイッチ(13)であることを特徴とするハイブリッド式作業車両。

【請求項3】 請求項1記載のハイブリッド式作業車両において、

騒音レベル切替手段(13)は、少なくとも、エンジン(1)をローアイドルからハイアイドルの間の所定最高回転数で回転させて作業機用油圧ポンプを駆動する第2アイドル駆動モードとを切り替えるモード切替スイッチ(13)であることを特徴とするハイブリッド式作業車両。

【請求項4】 請求項1記載のハイブリッド式作業車両において、

騒音レベル切替手段(13)は、少なくとも、エンジン(1)をローアイドルからハイアイドルの間の所定最高回転数で回転させて作業機用油圧ポンプを駆動する第2アイドル駆動モードとを切り替えるモード切替スイッチ(13)であることを特徴とするハイブリッド式作業車両。

【請求項5】 請求項1記載のハイブリッド式作業車両において、

騒音レベル切替手段(13)は、少なくとも、エンジン(1)をローアイドルからハイアイドルの間の所定最高回転数で回転させて作業機用油圧ポンプを駆動する第2アイドル駆動モードとを切り替えるモード切替スイッチ(13)であることを特徴とするハイブリッド式作業車両。

【請求項6】 請求項1記載のハイブリッド式作業車両において、

騒音レベル切替手段(13)は、少なくとも、エンジン(1)をローアイドルからハイアイドルの間の所定最高回転数で回転させて作業機用油圧ポンプを駆動する第2アイドル駆動モードとを切り替えるモード切替スイッチ(13)であることを特徴とするハイブリッド式作業車両。

【請求項7】 請求項1記載のハイブリッド式作業車両において、

騒音レベル切替手段(13)は、少なくとも、エンジン(1)をローアイドルからハイアイドルの間の所定最高回転数で回転させて作業機用油圧ポンプを駆動する第2アイドル駆動モードとを切り替えるモード切替スイッチ(13)であることを特徴とするハイブリッド式作業車両。

ハイブリッド式作業車両。

【請求項5】 請求項1～4記載のハイブリッド式作業車両において、

エンジン(1)から所定距離離れた位置に騒音センサを設け、

エンジン(1)は、騒音センサからの騒音レベル信号に基づいて、騒音レベルが所定値以下になるようにエンジン回転数を制御することを特徴とするハイブリッド式作業車両。

【請求項6】 請求項1記載のハイブリッド式作業車両において、

電動モータ(16)は、騒音センサからの騒音レベル信号に基づいて、騒音レベルが所定値以下になるようにエンジン回転数を制御することを特徴とするハイブリッド式作業車両。

【請求項7】 請求項1記載のハイブリッド式作業車両において、

作業機用油圧ポンプは、電動モータ(16)のみにより駆動されることを特徴とするハイブリッド式作業車両。こと

を特徴とするハイブリッド式作業車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジン及びバッテリーの両方又はいずれか一方により走行及び作業機の駆動を行うハイブリッド式作業車両に関し、特に、作業機停止中の作業時の低騒音化が可能なハイブリッド式作業車両に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、都市部での道路工事や建設工事などの作業を行う油圧掘削機や移動式クレーン車等の作業車両は、周囲の住民に与える環境向上のために、作業中の騒音や振動を低減することが望まれていた。作業中の騒音や振動を低減させることが望まれていた。そこで、最近では、都市部での騒音規制が強化されつつあり、低騒音化されてない油圧掘削機や移動式クレーン等は使用されなくなっている。このために、作業車両の低騒音化を実現する技術として、騒音発生部(エンジンルーム等)を遮音材を取り付けたカバーで囲み込んだり、騒音発生部の振動を弾性部材により除去する方法等が多く実施されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のような遮音材や弾性部材を用いた低騒音化を行うには、騒音低減率に限界がある。そのため、都市部での厳しい騒音規制を満足できる作業車両が強く要請されている。

【0004】 本発明は、上記の問題点を解消してなされたものであり、騒音を十分に低減できる作業車両を提供することを目的としている。

【0005】

バッテリー充電量を演算し、このバッテリー充電量に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S64)。そして、バッテリー8が空のときは、バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力する (S65)と共に、電動モータ16を停止してエンジン1のローアイドルのみ油圧ポンプを駆動し (S66)、この後S62に戻って以上の処理を繰り返す。また、S64でバッテリー8が空でないとき、S62に戻って以上の処理を繰り返す。

【0032】S52において設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されないときは、電動モータ16を停止し (S67)、バッテリー8が満充電されているか否かをチェックする (S68)。満充電のときは、エンジン1を停止し (S69)、そして作業機レバー112の操作量信号が入力されているかチェックし (S69)。操作量信号が入力されるまでS68、S69の処理を繰り返して待つ。操作量信号が入力されたときは、エンジン1を開始してローアイドルで回転すると共に、ハンドスロットル15で設定したポンプ出力となるように、必要に応じてエンジン1のみのポンプ出力で不足する分を、電動モータ16を一定回転で駆動し (S61)、S63に処理を移行して作業機を駆動する。また、S68においてバッテリー8が満充電でないときは、発電機4によりバッテリー8を充電し (S62)、この後S62に戻って以上の処理を繰り返す。

【0033】S51において電動モータ16を駆動中ではないときは、所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S69)。入力されたときは操作量信号に応じて作業機を駆動し (S64)、この後S65に戻って処理を繰り返す。入力されないときは電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基づいて電圧測定器9が満充電か否かをチェックし (S66)、満充電でないときは発電機4によりバッテリー8を充電して (S63)、S65に処理が戻る。満充電のときは、エンジン1を停止し (S67)、この後作業機レバー112の操作量信号が入力されたか否かをチェックし (S68)。入力されないときは入力されるまでS66、S68の処理を繰り返す。入力されたときはエンジン1をローアイドルで始動し (S69)、そしてS64に戻って作業機を操作量信号に応じて駆動する。

【0034】つぎに、図7により、ラフテレンクレーンの場合のコントローラ10の第2アイドル駆動モードの処理手順を説明する。先ず、エンジン1をエンジン回転数制御装置18によりローアイドルで回転させると共に、電動モータ16を停止させる (S70)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S71)。入力されたときはエンジン1をローアイドルで回転させ、かつ電動モータ16を停止させた状態、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S72)。そして、アクセルレバー11からのエンジン回転数指令を入力したか否かを判断し、

ータ16を停止させた状態で、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S32)。そして、アクセルレバー11からのエンジン回転数指令を入力したか否かを判断し (S33)。入力されないときはS30に戻って以上の処理を繰り返す。また、アクセルレバー11からのエンジン回転数指令を入力したときは、つぎに電圧測定器9からバッテリー充電量信号 (つまり、バッテリー8端子電圧値)を入力してバッテリー充電量を演算し、このバッテリー充電量に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S34)。バッテリー8が空のときは、バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力 (S37)した後に、S30に戻って最初から処理を繰り返す。また、S34でバッテリー8が空でないときは、エンジン1をローアイドルで回転させると共に、アクセルレバー11のエンジン回転数指令に出力して電動モータ16が回転するようにインバータ7により回転数制御を行う (S35)。この後、バッテリー8が空か否かを判断し (S36)、空のときは前記S37に処理を移行してバッテリー8の警告指令を警告手段14に出力し、空でないときはS33に戻って以上の処理を繰り返す。

【0030】S31において所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されないときは、バッテリー8が満充電か否かを判断し (S38)、満充電のときはエンジン1を停止し (S39)、そして作業機レバー112の操作量信号が入力されるまでS39、S40の処理を繰り返す。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させると共に、電動モータ16を停止させた状態で、操作量信号に応じてエンジン1のみで作業機を駆動する (S41)。この後、S33に処理を移行して、以上の処理を繰り返す。S38でバッテリー8が満充電でないときは、発電機4によりバッテリー8を充電し (S42)、再びS33に戻って以上の処理を繰り返す。

【0031】また、図6により、油圧ショベルの場合のコントローラ10の第1アイドル駆動モードの処理手順を説明する。先ず、エンジン1をエンジン回転数制御装置18によりローアイドルで回転数を固定すると共に、ハンドスロットル15で設定したポンプ出力となるように、必要に応じてエンジン1のみのポンプ出力で不足する分を、電動モータ16を一定回転で駆動して補助する (S50)。つぎに、電動モータ16を駆動中か否かをチェックし (S51)、駆動中のときは、所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されたか否かを判断する (S52)。そして、操作量信号が入力されたときは操作量信号に応じて作業機を駆動する (S53)。このとき、電動モータ16が停止していれば、電動モータ16を前記一定回転で駆動し、エンジン1と電動モータ16により作業機を駆動する。この後、電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基づいて

出力相当)で回転するようにインバータ7に回転数指令を出力する (S11)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S12)。入力されたときは作業機を駆動し (S13)、この後、アクセルレバー11からのエンジン回転数指令を入力したか否かを判断し (S14)。入力されないときはS11に戻って以上の処理を繰り返す。また、入力したときはアクセルレバー11のエンジン回転数信号に応じて電動モータ16の回転数を制御する (S17)。そして、再びバッテリー8が空か否かを判断し (S16)。空でないときはS14に戻って以上の処理を繰り返す。空のときは前記S17に処理を移行する。さらに、S12で、所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されないときは、電動モータ16を停止し (S18)、この後、作業機レバー112の操作量信号が入力されるまでS18の処理を繰り返す。入力されたときはS18に戻って入力されるまで処理を繰り返して待機し、入力したときはS11に戻って処理を繰り返す。

【0028】つぎに、図4により油圧ショベルの場合のコントローラ10のバッテリー駆動モードの処理手順を説明する。先ず、電圧測定器9からバッテリー充電量信号 (つまり、バッテリー8端子電圧)を入力してバッテリー充電量を演算し、このバッテリー充電量に基づいてバッテリー8が空か否かを判断し (S20)。バッテリー8が空のときはバッテリー8の警告指令を警告手段14に出力すると共に、電動モータ16の停止指令を出力する (S20)。S20でバッテリー8が空でないときは、電動モータ16がハンドスロットル15により設定したポンプ回転数で回転するように回転数指令を出力する (S21)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S22)。入力されたときは作業機を駆動し (S23)。この後、再びバッテリー8が空か否かを判断し (S24)。空でないときはS21に戻って以上の処理を繰り返す。空のときは前記S22に処理を移行する。さらに、S22で、所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S27)。入力されないときはS26に戻って入力されるまで処理を繰り返して待機し、入力したときはS21に戻って処理を繰り返す。

【0029】つぎに、図5により、ラフテレンクレーンの場合のコントローラ10の第1アイドル駆動モードの処理手順を説明する。先ず、エンジン1をエンジン回転数制御装置18によりローアイドルで回転させると共に、電動モータ16を停止させる (S30)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー112の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S31)。入力されたときはエンジン1をローアイドルで回転させ、かつ電動モ

駆動モードと、エンジン1をローアイドルからハイアイドルの範囲の任意の回転数で回転させ、かつバッテリー8で補助して駆動する第2アイドル駆動モードと、エンジン1のみで駆動する第3アイドル駆動モードとが選択可能となっている。なお、第2アイドル駆動モードにおけるローアイドルからハイアイドルの範囲の任意の回転数は、作業現場の周囲環境に応じて所定の値に設定される。また、予め所定の回転数に設定可能となっており、警告手段14はバッテリー空状態をオペレータに警告するものであり、警告用のブザー、ホーン又は音声発生装置等の警告手段と、ハイドライトやエラータン指示等の警告表示手段との少なくともいずれかを有している。

【0024】コントローラ10はマイクロコンピュータや高速演算装置等の演算処理装置を有しており、本発明に依る所定の制御処理を実行する。すなわち、コントローラ10は、前記エンジン回転数指令、作業機操作量指令、ポンプ回転数指令、各作業機駆動モード信号及びバッテリー充電量信号に基づいて後述の演算処理を行い、その処理結果に応じてインバータ7により電動モータ16の駆動又は停止、及び回転数を制御すると共に、充電開始前17によりバッテリー8の充電及び充電停止を制御し、さらにバッテリー8空時の警告指令を警告手段14に出力するようにしている。

【0025】図2は、本発明に係るハイブリッド式作業車としてラフテレンクレーン又は油圧ショベル等に適用する場合の作業機駆動モード切替処理に関するフローチャート例である。なお、以下の処理ステップ番号は、図2を付して表す。S1では作業を行うか否か、すなわち作業モードが否かを判断し、作業モードのときには、S2においてモード切替スイッチ13によりバッテリー駆動モード、第1アイドル駆動モード、第2アイドル駆動モード、及びエンジン駆動モードのいずれかを選択する。作業モードでないときは、S3において走行モードが選択されたとき、エンジン1のみで走行モード (図示せず)を駆動する。このように、作業機モードのときには、いくつかの作業機駆動モードの中から作業内容に応じてそれぞれモードが選択される。

【0026】次に、ラフテレンクレーン駆動方式の各作業機駆動モード毎の制御処理手順をそれぞれ図3～8に基づいて説明する。

【0027】図3は、ラフテレンクレーンの場合のコントローラ10のハイアイドル駆動モードの処理手順を表す。先ず、電圧測定器9からバッテリー充電量信号 (つまり、バッテリー8端子電圧)を入力してバッテリー充電量を演算し、このバッテリー充電量に基づいてバッテリー8が空か否かを判断し (S10)。バッテリー8が空のときはバッテリー8の警告指令を警告手段14に出力すると共に、電動モータ16の停止指令を出力する (S17)。S10でバッテリー8が空でないときは、電動モータ16を予め設定した最低回転数 (例えば、エンジン1のローアイドル

ある。したがって、既存の作業車両を低騒音車に改造する際に、改造量が少なく、改造コストが安い。

【0044】つぎに、第2実施形態としてシリーズハイブリッド駆動方式は、作業機用油圧ポンプが、エンジンにより駆動される発電機による発電とバッテリー放電により動力を供給される電動モータで駆動されるようになっている。

【0045】図9は、シリーズハイブリッド駆動方式のハード構成ブロック図である。なお、図9では図2に示した構成要素と同一の構成要素には同一符号を付して以下で説明を省く。エンジン1はギアトレイン2を介して、走行駆動装置にエンジン動力を伝達するパワーレイン3と、ステアリング、エアコン及びアウトリガ用ポンプ21と、トランスミッション用ポンプ23と、発電機4とを駆動している。発電機4は所定電圧の3相交流を発生し、その出力回路は過電流保護用のサーマル8を介してバッテリーチャージャ8に接続されている。バッテリーチャージャ8の出力線はインバータ7及び充電制御器17の入力部に並列に接続されている。また、充電制御器17の出力部はヒューズを介してバッテリー8に接続されており、これによりバッテリー8を充電するようになっている。充電制御器17はバッテリー8の充電及び充電停止の切替制御を行うものであり、コンローラ10からの充電指令により開閉される。また、充電制御器17の出力部（バッテリー8端子と同電位）は電圧測定器9に接続されている。電圧測定器9はバッテリー8の端子電圧を測定し、測定電圧値をバッテリー充電電圧信号としてコンローラ10に出力する。

【0046】インバータ7はモータ駆動装置の一例であり、入力は直流電圧を後述のコンローラ10からの充電指令信号に依じた周波数の3相のモータ駆動電圧指令に交換し、このモータ駆動電圧指令を電動モータ18に出力している。電動モータ18はウィッチ用ポンプ24、ブーム用ポンプ25、パイロット用ポンプ26及び復旧用ポンプ22の各種作業機用油圧ポンプを駆動している。また、エンジン回転数制御装置18はコンントローラ10からのエンジン回転数指令に基づいてエンジン1のスロットルレバー10aの回動量を制御してエンジン回転数を制御している。

【0047】新実施形態と同様に、コンローラ10には、アクセルペダル11からのエンジン回転数、作業機レバー12からの作業機操作量指令、ハンドスロットル15からのポンプ回転数指令、モード切替スイッチ13からの各作業機駆動モード信号、及び電圧測定器9からのバッテリー充電電圧信号等が入力される。そして、コンントローラ10はこれら入力信号に基づいて後述の演算処理を行い、その処理結果に応じてインバータ7により電動モータ18の起動又は停止、及び回転数を制御すると共に、充電制御器17によりバッテリー8の充電及び充

れば、電動モータ18を前記一定回転数で駆動し、エンジン1と電動モータ18により作業機を駆動する。この際、電圧測定器9からのバッテリー充電電圧信号に基づいて、バッテリー8が空か否かを判断する（S94）。そして、バッテリー8が空のときは、バッテリー空の警告指令を警告手段14に出力する（S95）と共に、電動モータ18を停止してエンジン1をローアイドル〜ハイアイドルの間の所定回転数に固定して回転させ（S96）、この後S92に戻って以上の処理を繰り返す。また、S94でバッテリー8が空でないとき、S92に戻って以上の処理を繰り返す。

【0037】S92において設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されないときは、電動モータ18を停止し（S97）、バッテリー8が満充電されているか否かをチェックする（S98）。満充電のときは、エンジン1を停止し（S99）、そして作業機レバー12の操作量信号が入力されているかチェックし（S100）、操作量信号が入力されるまでS98、S100の処理を繰り返して待つ。操作量信号が入力されたときは、エンジン1を始動してローアイドル〜ハイアイドルの間の所定回転数で回転させると共に、ハンドスロットル15で設定したポンプ出力となるように、必要に応じてエンジン1のポンプ出力が不足する分を、電動モータ18を一定回転数で駆動し（S101）、S93に処理を移行して操作量信号に応じて作業機を駆動する。また、S98においてバッテリー満充電でないときは、発電機4によりバッテリー8を充電し（S102）、この後S92に戻って以上の処理を繰り返す。

【0038】S91において電動モータ18を駆動中ではないときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し（S105）、操作量信号が入力されたときは操作量信号に応じて作業機を駆動し（S104）、この後S105に戻って処理を繰り返す。入力されないときは電圧測定器9からのバッテリー充電電圧信号に基づいてバッテリー8が満充電か否かをチェックし（S106）、満充電でないときは発電機4によりバッテリー8を充電し（S103）、S105に処理が戻る。S106において満充電のときは、エンジン1を停止し（S107）、この後作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かをチェックし（S108）、入力されないときは入力されるまでS107、S108の処理を繰り返す。入力されたときはエンジン1を始動してローアイドル〜ハイアイドルの間の所定回転数で回転させ（S109）、そしてS104に戻って作業機を駆動する。作業機レバー12の操作量信号に、以後以上の処理を繰り返す。

【0039】また、上記の各作業機駆動モードにおいて、エンジンルームから所定距離離れた位置に騒音センサを設置し、この騒音センサからの騒音信号をコンントローラ10に入力し、この騒音信号に基づいてエンジン回転数を制御するようにしてもよい。すなわち、各作業機駆動

（S73）、入力しないときはS70に戻って以上の処理を繰り返す。アクセルペダル11からのエンジン回転数指令を入力したときは、電動モータ18の停止のまゝ、第2アイドル駆動モードに対応して予め設定されたローアイドル〜ハイアイドルの間の所定の最高回転数を、比較してエンジン回転数をエンジン回転数制御装置18を介して制御する（S74）。そして、エンジン回転数をこの所定の最高回転数に達したかをチェックし（S75）、達しないときはS73に戻って以上の処理を繰り返す。また、最高回転数に達したときは、電圧測定器9からのバッテリー充電電圧信号に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する（S76）。バッテリー8が空のときは、バッテリー空の警告指令を警告手段14に出力（S78）した後、S73に戻って以上の処理を繰り返す。また、S76でバッテリー8が空でないときは、エンジン1を前記最高回転数に固定して回転させると共に、それ以上のアクセルペダル11のエンジン回転数指令が入力された場合にはそれ以上の入力エンジン回転数指令に依りて電動モータ18が回転するようにインバータ7により回転数を制御を行う（S77）。この後、S73に戻って以上の処理を繰り返す。

【0035】S71において所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されないときは、バッテリー8が満充電か否かを判断し（S79）、満充電のときはエンジン1を停止し（S80）、そして作業機レバー12の操作量信号が入力されるか否かをチェックする（S81）。操作量信号が入力されるまでS80、S81の処理を繰り返す。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させると共に、電動モータ18を停止させた状態で、操作量信号に応じてエンジン1のみで作業機を駆動する（S82）。この後、S73に処理を移行して、以上の処理を繰り返す。S79でバッテリー8が満充電でないときは、発電機4によりバッテリー8を充電し（S83）、再びS71に戻って以上の処理を繰り返す。

【0036】つぎに、図8により、油圧シヨベルの場合のコンントローラ10の第2アイドル駆動モードの処理手順を説明する。まず、エンジン1をエンジン回転数制御装置18によりローアイドル〜ハイアイドルの間で予め設定された所定の回転数に固定して回転させると共に、ハンドスロットル15で設定したポンプ出力となるように、必要に応じてエンジン駆動のみのポンプ出力が不足する分を、電動モータ18を一定回転数で駆動して補助する（S90）。つぎに、電動モータ18を駆動中か否かをチェックし（S91）、駆動中のときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断する（S92）。そして、操作量信号が入力されたときは、操作量信号に応じて作業機を駆動する（S93）。このとき、電動モータ18が停止してい

ツクシ (S166)、通してないときはS163に戻って以上の処理を繰り返す。また、最高回転数に達したときは、電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S166)。バッテリー8が空のときは、バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力すると共に、エンジン1を前記最高回転数で回転した状態で発電機4により発電し、電動モータ16を駆動 (S168) すると共に、充電制御器17により充電を開始する。この後に、S163に戻って以上の処理を繰り返す。また、S168でバッテリー8が空でないときは、エンジン1を前記所定の最高回転数に回転して回転させると共に、それ以上のアクセルペダル11のエンジン回転数指令が入力された場合は、エンジン1による発電とバッテリー8の充電とを繰り返す (S167)。この後、S163に戻って以上の処理を繰り返す。

[0050] S161において所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されるときは、バッテリー8が満充電か否かを判断し (S169)、満充電のときはエンジン1を停止し (S170)、そして再度作業機レバー12の操作量信号が入力されるまでS170、S171の処理を繰り返す。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させて発電機4により発電すると共に、電動モータ16を駆動し、操作量信号に応じてエンジン1のみで作業機を駆動する (S172)。この後、S163に処理を移行して、以上の処理を繰り返す。S169でバッテリー8が満充電でないときは、発電機4により発電して充電制御器17を介してバッテリー8を充電し (S173)、再びS161に戻って以上の処理を繰り返す。

[0057] つぎに、図14により、油圧シリンダの場合のコントローラ10の第2アイドル駆動モードの処理手順を説明する。まず、エンジン1をエンジン回転制御装置18によりローアイドルで回転させ、発電機4により発電すると共に、電動モータ16を駆動する (S160)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S161)。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させ、かつ電動モータ16を駆動して、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S162)。そして、アクセルペダル11からのエンジン回転数指令を入力したか否かを判断し (S163)。入力したときはS160に戻ってエンジン回転数指令を入力したときは、充電制御器17を介してバッテリー8の充電中か否かを判断し (S181)。放電のときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断する (S182)。そして、操作量信号が入力されたときは、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S183)。この後、電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S184)。そして、バッテリー8が空のときは、バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力する (S185) と共に、充電制御器17を介する

パー12の操作量信号が入力されないときは、バッテリー8の充電を停止してエンジン1のローアイドル発電のみで油圧ポンプを駆動し (S147)。バッテリー8が満充電されているか否かをチェックする (S148)。満充電のときは、エンジン1を停止し (S149)。そして作業機レバー12の操作量信号が入力されているかチェックし (S150)。操作量信号が入力されるまでS149、S150の処理を繰り返して待つ。操作量信号が入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させて発電し (S151)、S143に処理を移行して作業機を駆動する。また、S148においてバッテリー8が満充電でないときは、発電機4によりバッテリー8を充電し (S152)。この後S142に戻って以上の処理を繰り返す。

[0054] S141においてバッテリー8放電中でないときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S155)。入力されたときは操作量信号に応じて作業機を駆動し (S156)。この後S155に戻って処理を繰り返す。入力されたときは電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基いてバッテリー8が満充電か否かをチェックし (S156)。満充電でないときは発電機4によりバッテリー8を充電して (S153)、S156に処理を移す。満充電のときは、エンジン1を停止し (S157)。この後作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かをチェックし (S158)。入力されないときは入力されるまでS157、S159の処理を繰り返す。入力されたときはエンジン1をローアイドルで回転させて発電し (S159)。そしてS154に戻って作業機を駆動する。

[0055] つぎに、図13により、ラフテレンクルー

の場合のコントローラ10の第2アイドル駆動モードの処理手順を説明する。まず、エンジン1をエンジン回転制御装置18によりローアイドルで回転させ、発電機4により発電すると共に、電動モータ16を駆動する (S160)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S161)。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させ、かつ電動モータ16を駆動して、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S162)。そして、アクセルペダル11からのエンジン回転数指令を入力したか否かを判断し (S163)。入力したときはS160に戻ってエンジン回転数指令を入力したときは、充電制御器17を介してバッテリー8の充電中か否かを判断し (S181)。放電のときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断する (S182)。そして、操作量信号が入力されたときは、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S183)。この後、電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S184)。そして、バッテリー8が空のときは、バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力する (S185) と共に、充電制御器17を介する

のコントローラ10の第2アイドル駆動モードの処理手順を説明する。まず、エンジン1をエンジン回転制御装置18によりローアイドルで回転させ、発電機4により発電すると共に、電動モータ16を駆動する (S160)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S161)。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させ、かつ電動モータ16を駆動して、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S162)。そして、アクセルペダル11からのエンジン回転数指令を入力したか否かを判断し (S163)。入力したときはS160に戻ってエンジン回転数指令を入力したときは、充電制御器17を介してバッテリー8の充電中か否かを判断し (S181)。放電のときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断する (S182)。そして、操作量信号が入力されたときは、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S183)。この後、電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S184)。そして、バッテリー8が空のときは、バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力する (S185) と共に、充電制御器17を介する

バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力 (S127) した後に、S120に戻って最初から処理を繰り返す。また、S124でバッテリー8が空でないときは、エンジン1をローアイドルで回転させて発電機4により発電すると共に、バッテリー8からの放電電流によりインバータ7を駆動し、アクセルペダル11のエンジン回転数指令に比例して電動モータ16が回転するようにインバータ7により回転数制御を行う (S126)。この後、バッテリー8が空か否かを判断し (S125)。空のときは前記S127に処理を移行してバッテリー8の警告指令を警告手段14に出力し、空でないときはS123に戻って以上の処理を繰り返す。

[0051] S121において所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されないときは、バッテリー8が満充電か否かを判断し (S128)。満充電のときはエンジン1を停止し (S129)。そして作業機レバー12の操作量信号が入力されるまでS129、S130の処理を繰り返す。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させて発電機4の発電により、電動モータ16を駆動させ、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S131)。この後、S123に処理を移行して、以上の処理を繰り返す。S128でバッテリー8が満充電でないときは、発電機4によりバッテリー8を充電し (S132)、再びS121に戻って以上の処理を繰り返す。

[0052] また、図12により、油圧シリンダの場合のコントローラ10の第1アイドル駆動モードの処理手順を説明する。まず、エンジン1をエンジン回転数制御装置18によりローアイドルで回転させて発電機4により発電すると共に、必要に応じて発電機4によるポンプ出力不足となる分をバッテリー8から放電し、電動モータ16を一定回転数で駆動して補助する (S140)。つぎに、バッテリー8の放電中か否かをチェックし (S141)。放電中ときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断する (S142)。そして、操作量信号が入力されたときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号に応じて作業機を駆動する (S143)。この後、電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基づいてバッテリー8が満充電か否かを判断する (S144)。満充電でないときは、エンジン1を停止し (S145)。そして、再度作業機レバー12の操作量信号が入力されるまでS144、S145の処理を繰り返す。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させ、かつ電動モータ16を駆動して、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S146)。この後S142に戻って以上の処理を繰り返す。また、S144でバッテリー8が空でないときは、S142に戻って以上の処理を繰り返す。

[0053] S142において設定時間以内に作業機レ

停止を制御し、さらにバッテリー8の警告指令を警告手段14に出力するようにしている。

[0048] また、本実施形態のシリンダハイブリッド駆動方式における作業機駆動モードの制御処理に関するフローチャートは前記実施形態の図2に示したものと同様であり、ここでの説明は省く。さらに、ラフテレンクルーの場合のコントローラ10のバッテリー駆動モードの処理手順は図3と同様に表されるので、ここでは説明を省く。

[0049] 図10は油圧シリンダの場合のコントローラ10のバッテリー駆動モードの処理手順を示しており、同図により説明する。まず、電圧測定器9からのバッテリー充電量信号を入力してバッテリー充電量を演算し、このバッテリー充電量に基づいてバッテリー8が空か否かを判断し (S110)。バッテリー8が空のときはバッテリー8の警告指令を警告手段14に出力すると共に、電動モータ16の停止指令を出力する (S115)。S110でバッテリー8が空でないときは、電動モータ16がハンズロットル15により設定したポンプ回転数で回転するよう回転数指令を出力する (S111)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S112)。入力されたときは作業機を駆動し (S113)。この後、再びバッテリー8が空か否かを判断し (S114)。空でないときはS111に戻って以上の処理を繰り返す。空のときは前記S115に処理を移行する。さらに、S112で、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されないときは、電動モータ16を停止し (S116)。この後、作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S117)。入力されないときはS116に戻って入力されるまで処理を繰り返して待機し、入力したときはS111に戻って処理を繰り返す。

[0050] つぎに、図11により、ラフテレンクルーの場合のコントローラ10の第1アイドル駆動モードの処理手順を説明する。まず、エンジン1をエンジン回転制御装置18によりローアイドルで回転させ、発電機4により発電して電動モータ16を駆動する (S120)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S121)。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させ、かつ電動モータ16を駆動して、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S122)。そして、アクセルペダル11からのエンジン回転数指令が入力されたか否かを判断し (S123)。入力したときはS120に戻って以上の処理を繰り返す。また、アクセルペダル11からのエンジン回転数指令が入力したときは、つぎに電圧測定器9からのバッテリー充電量信号を入力してバッテリー充電量を演算し、このバッテリー充電量に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S124)。バッテリー8が空のときは、

バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力する (S125) と共に、充電制御器17を介してバッテリー8の充電中か否かを判断し (S181)。放電のときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断する (S182)。そして、操作量信号が入力されたときは、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S183)。この後、電圧測定器9からのバッテリー充電量信号に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S184)。そして、バッテリー8が空のときは、バッテリー8の警告指令を警告手段14に出力する (S185) と共に、充電制御器17を介する

のコントローラ10の第1アイドル駆動モードの処理手順を説明する。まず、エンジン1をエンジン回転制御装置18によりローアイドルで回転させ、発電機4により発電して電動モータ16を駆動する (S120)。つぎに、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量信号が入力されたか否かを判断し (S121)。入力されたときは、エンジン1をローアイドルで回転させ、かつ電動モータ16を駆動して、操作量信号に応じて作業機を駆動する (S122)。そして、アクセルペダル11からのエンジン回転数指令が入力されたか否かを判断し (S123)。入力したときはS120に戻って以上の処理を繰り返す。また、アクセルペダル11からのエンジン回転数指令が入力したときは、つぎに電圧測定器9からのバッテリー充電量信号を入力してバッテリー充電量を演算し、このバッテリー充電量に基づいてバッテリー8が空か否かを判断する (S124)。バッテリー8が空のときは、

バッテリー放電を停止し、さらにエンジン1をローアイドル〜ハイアイドルの間の所定最高回転数に固定して回転させて発電のみにより作業機を駆動し、バッテリー8を充電する(5186)。この後、5182に戻って以上の処理を繰り返す。また、5184でバッテリー8が空でないとき、5182に戻って以上の処理を繰り返す。

【0058】5182において設定時間以内に作業機レバー12の操作量番号が入力されないときは、バッテリー放電を停止し(5187)、バッテリー8が満充電でないかをチェックする(5188)。満充電のときは、エンジン1をローアイドルで回転させて発電機4により発電し(5189)、再設定時間以内に作業機レバー12の操作量番号が入力されるかを判断する(5190)。設定時間以内に作業機レバー12の操作量番号が入力されたときは、5183に戻って操作量番号に応じて作業機を駆動し、以上の処理を繰り返し、入力されないときはエンジン1を停止させる(5191)。そして、さらに作業機レバー12の操作量番号が入力されているかチェックし(5192)、操作量番号が入力されるまで5191、5192の処理を繰り返し、操作量番号が入力されたときは、エンジン1を始動してローアイドル〜ハイアイドルの間の前記最高回転数で回転させて発電すると共に、ハンドスロットル15で設定したポンプ出力となるように、必要に応じて発電によるポンプ駆動で不足する分を、バッテリー8からの放電電流により補助し、電動モータ16を一定回転数で駆動し(5193)、5183に処理を移行して操作量番号に応じて作業機を駆動する。また、5188においてバッテリー満充電でないときは、発電機4によりバッテリー8を充電し(5194)、この後5182に戻って以上の処理を繰り返す。

【0059】5181において電動モータ16を駆動中でないときは、所定の設定時間以内に作業機レバー12の操作量番号が入力されたかを判断し(5197)、入力されたときは操作量番号に応じて作業機を駆動し(5196)、この後5197に戻って処理を繰り返す。入力されないときは電圧測定器9からのバッテリー充電量番号に基づいてバッテリー8が満充電か否かをチェックし(5198)、満充電でないときは発電機4により充電電圧器17を介してバッテリー8を充電して(5195)、5197に処理が戻る。5198において満充電のときは、エンジン1を停止し(5199)、この後作業機レバー12の操作量番号が入力されたかをチェックし(5200)、入力されないときは入力されるまで5199、5200の処理を繰り返し、入力されたときはエンジン1をローアイドル〜ハイアイドルの間の所定最高回転数で始動して発電し(5201)、そして5196に戻って作業機を操作量番号に応じて駆動する。以後、以上の処理を繰り返す。

【0060】以上説明したように、本実施形態によれ

ば、騒音レベル切替手段13(モード切替スイッチ等)により騒音レベルに応じた作業機駆動モードに切り替えられるので、作業現場での周囲環境により要求される騒音規制値(騒音レベル)に適合した作業時の作業機駆動モードを選択できる。したがって、周囲環境に合わせて低騒音で、しかも最大限の作業能力で経済的に作業ができる。このとき、作業機駆動モードとしては、バッテリー駆動、第1アイドル駆動モード、第2アイドル駆動モード及びエンジン駆動モード等の騒音レベルに応じた駆動方式が設定されている。これにより、エンジンが全くしないバッテリー駆動による超低騒音駆動から、所定のエンジンアイドル回転数での通常の低騒音駆動まで幅広い騒音レベルの選択範囲がとれる。したがって、作業現場でのそれぞれの周囲環境毎に異なる騒音レベルに適合した作業機駆動ができ、低騒音でかつ経済的に作業ができる。

【0061】第2アイドル駆動モードでは、エンジン回転数が予め設定された所定の最高回転数に制限されるので、作業内容及び周囲環境に適合させて許容される最低のエンジン回転数以下で作業が可能となり、よって最低騒音レベルで作業ができ、また、所定の設定時間以上作業機が駆動せず、かつバッテリー8が満充電状態のときは、エンジン1を停止させておくことができ、必要時のみエンジン1を無駄に回転させておくことなく、必要な時のみ回転させるので、全体としてエンジン回転時間が少なくなり、騒音を低減でき、かつ燃費を改善できる。

【0062】さらに、騒音センサによりエンジン1の周囲の騒音レベルをフィードバックすることにより、騒音レベルを精度良く制御可能となる。したがって、作業現場において厳密な騒音レベルの規定がある場合でも、正確な騒音レベル制御ができるので、様々な騒音レベルの要求の現場で作業できる。また、本実施形態では作業機用油圧ポンプは電動モータの外により駆動されるので、エンジンにより直接駆動される作業機用油圧ポンプの回路部が無くなる分だけシンプルで、部品点数が少なくなり配管が楽で、メンテナンス性が良く、コスト的にも安価となる。

【0063】なお、上記実施形態では、電動モータ16が駆動モータにより構成され、よってモータ駆動装置としてインバータ7を使用しているが、本発明はこれに限定されず、例えば直流サーボモータや交流サーボモータでもよい。この場合、モータ駆動装置としては、各サーボモータを駆動するサーボアンプ装置が使用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態のバルブハイドリッド駆動方式のハード構成ブロック図である。

【図2】本発明に係るハイドリッド式作業機用の作業機駆動モード切替処理のフローチャート図である。

【図3】ラフレレンクレーンの第1アイドル駆動モードの処理手順である。

【図4】油圧シヨベルの場合のバッテリー駆動モードの処理手順である。

【図5】ラフレレンクレーンの第1アイドル駆動モードの処理手順である。

【図6】油圧シヨベルの場合の第1アイドル駆動モードの処理手順である。

【図7】ラフレレンクレーンの場合の第2アイドル駆動モードの処理手順である。

【図8】油圧シヨベルの場合の第2アイドル駆動モードの処理手順である。

【図9】第2実施形態のシリーズハイドリッド駆動方式のハード構成ブロック図である。

【図10】油圧シヨベルの場合のバッテリー駆動モードの処理手順である。

【図11】ラフレレンクレーンの場合の第1アイドル駆動モードの処理手順である。

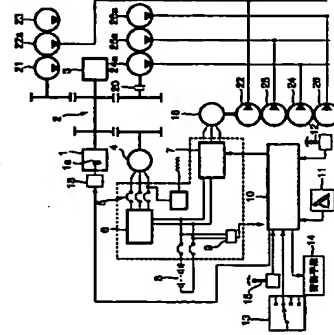
【図12】油圧シヨベルの場合の第1アイドル駆動モー

ドの処理手順である。
【図13】ラフレレンクレーンの場合の第2アイドル駆動モードの処理手順である。
【図14】油圧シヨベルの場合の第2アイドル駆動モードの処理手順である。

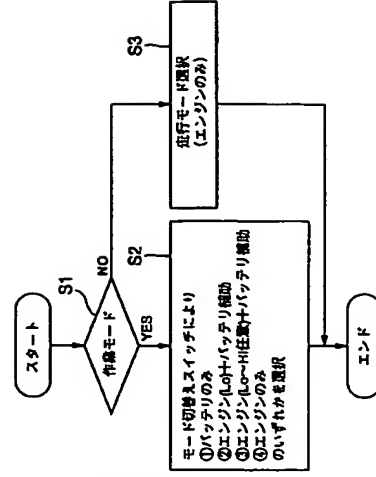
【符号の説明】

1…エンジン、2…ギアトレーン、3…パワートレーン、4…発電機、8…バッテリーチャージャー、7…インバータ、11…アクセルペダル、9…電圧測定器、10…ハンドスロットル、1…アキュムレータ、12…作業機レバー、13…騒音レベル切替手段(モード切替スイッチ)、14…警告手段、15…ハンドスロットル、16…電動モータ、17…充電制御器、18…エンジン回転数制御装置、20…クラッチ、21…22、22a…油圧ポンプ、24、24a…ウィンチャ用ポンプ、25、25a…ブーム用ポンプ、26、26a…パイロット用ポンプ。

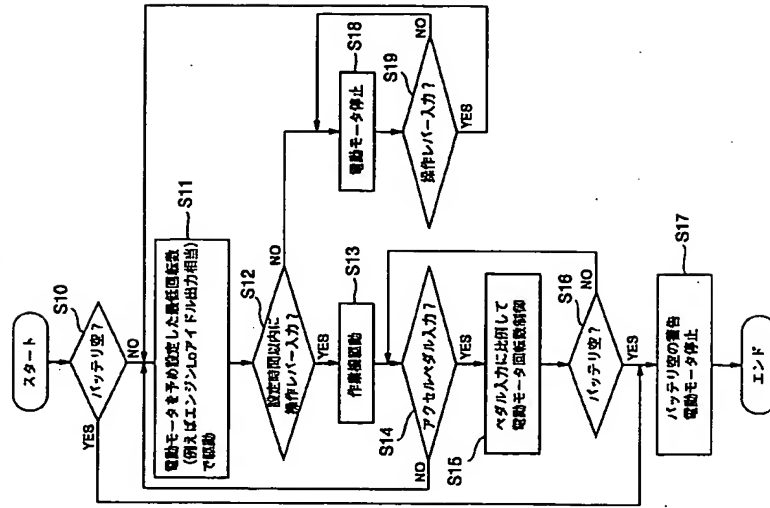
【図1】



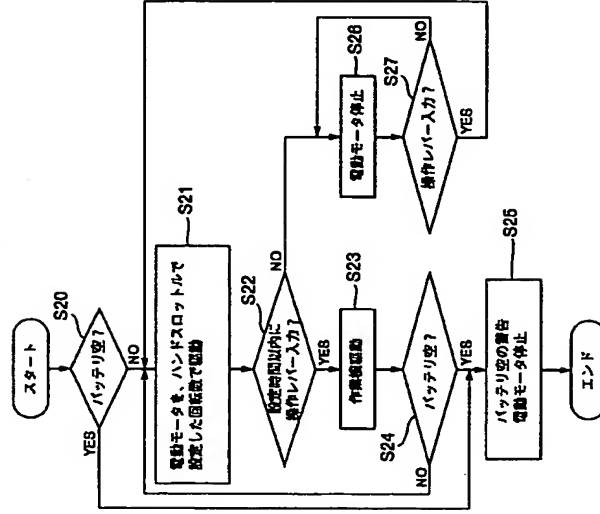
【図2】



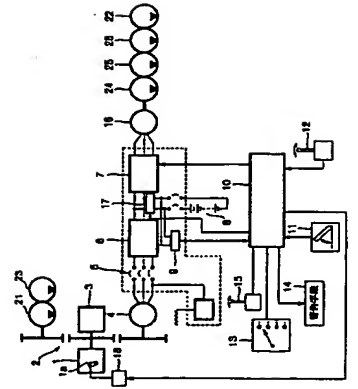
【図3】



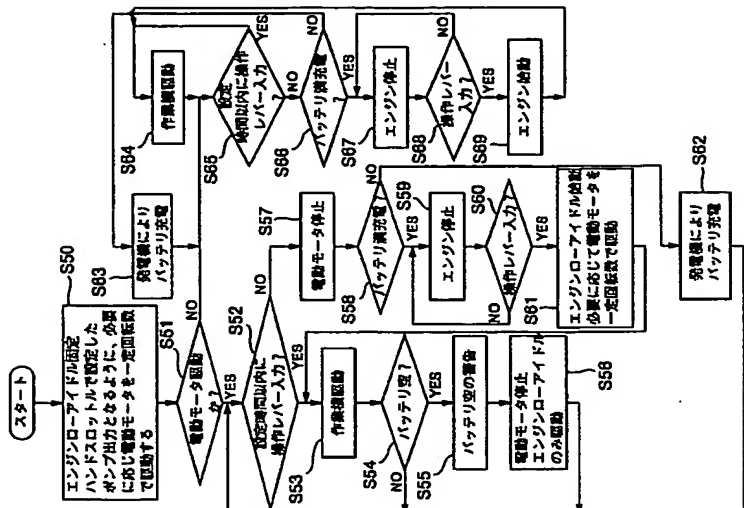
【図4】



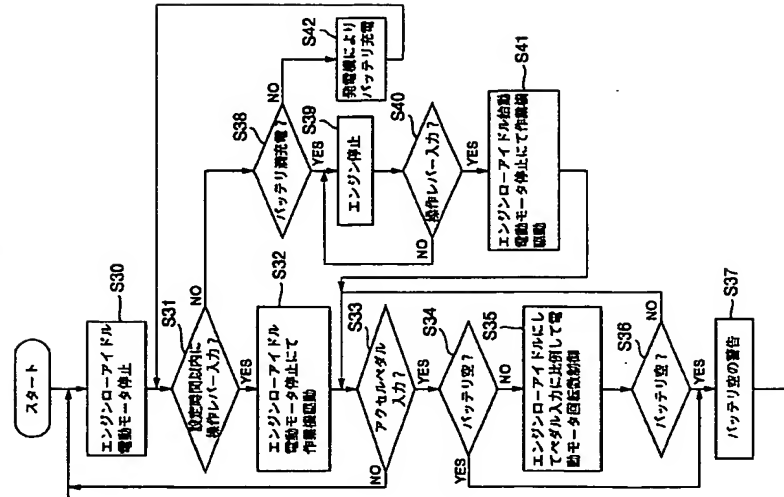
【図9】



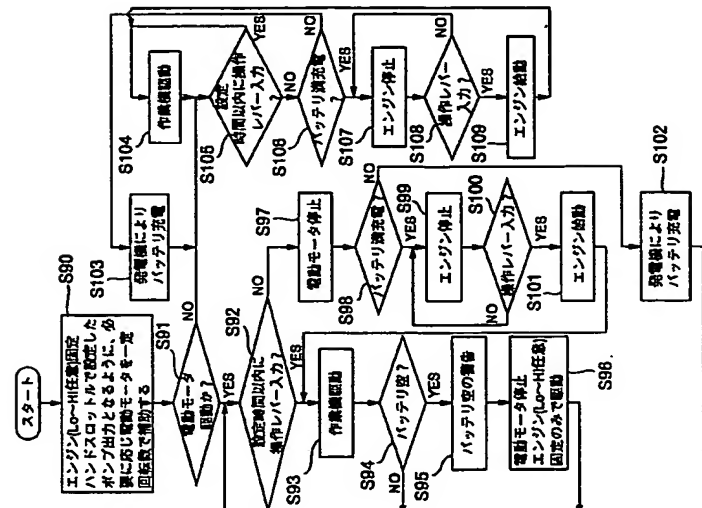
【図6】



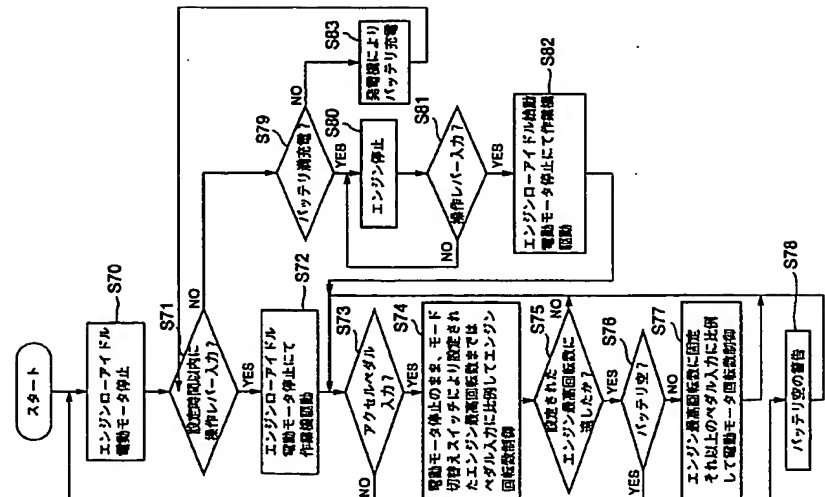
【図5】



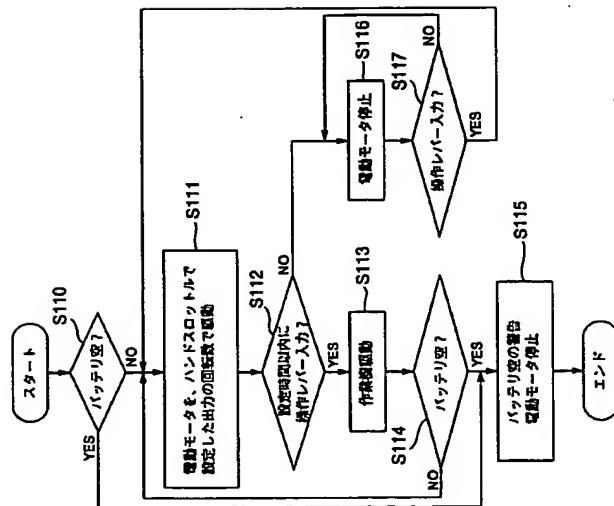
【図8】



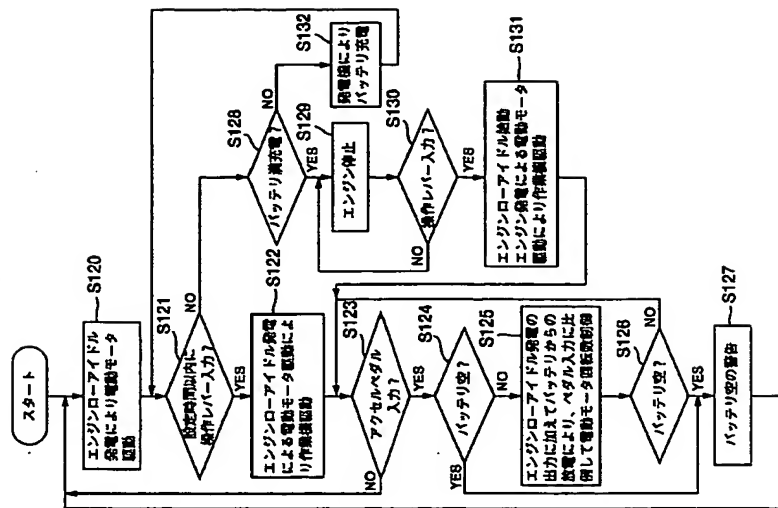
【図7】



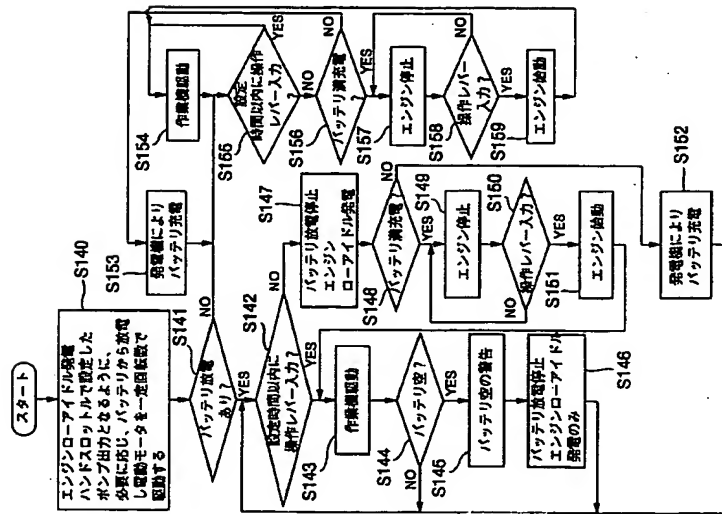
【図10】



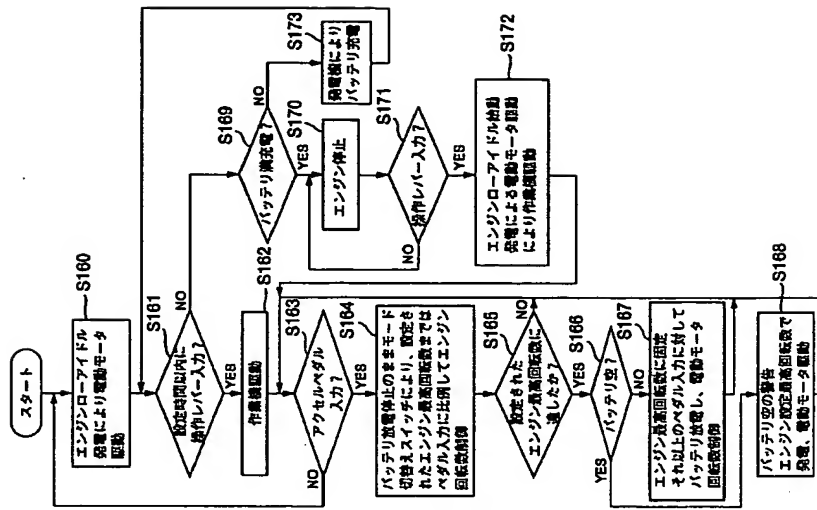
【図11】



【图 12】



【图 13】



フロントページの焼き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	7-73-1 (参考)
E 02 F 9/20		H 02 J 7/00	P
F 02 D 29/04		B 60 K 9/00	Z
F 15 B 11/00		F 15 B 11/00	E
H 02 J 7/00			